

## Evaluación con usuarios finales durante el desarrollo de dos sistemas interactivos orientados a personas mayores

Marta Díaz, Judit Casacuberta,  
Neus Nuño

4all-L@b Centre d'Estudis Tecnològics per a  
l'atenció de la Dependència i la vida  
Autònoma

(<http://www.epsevg.upc.edu/cetpd//4all-lab/home.htm>)

08800 Vilanova i la Geltrú

[marta.diaz@upc.edu](mailto:marta.diaz@upc.edu),  
[judit.casacuberta@upc.edu](mailto:judit.casacuberta@upc.edu)  
[neus.nuno@upc.edu](mailto:neus.nuno@upc.edu)

Jasmina Berbegal

Dept. d'Organització  
d'Empreses de la UPC  
08800 Vilanova i la Geltrú  
[jasmina.berbegal@upc.edu](mailto:jasmina.berbegal@upc.edu)

Nídia Berbegal

Comunicació Digital  
08007 Barcelona  
[nidia.berbegal@comunicaciondigital.com](mailto:nidia.berbegal@comunicaciondigital.com)

### Resumen

Las personas mayores se relacionan con las tecnologías de la información y de la comunicación de una forma específica, diferente a como lo hacen otros grupos de edad, en parte por una cuestión generacional y única (han pasado la mayor parte de sus vidas en un mundo pre-digital) que hace que se sienten excluidos de los nuevos sistemas de comunicación de la red [8], y en parte por las características funcionales, afectivas y de aspiración propias del envejecimiento. Todo ello hace que las personas mayores tengan estilos de afrontamiento diferenciales cuando realizan una actividad mediada por las TIC. Estas diferencias constituyen un reto para conseguir diseños atractivos, fáciles de usar y satisfactorios para un importante segmento de la población.

En el presente trabajo se sistematiza el conocimiento empírico obtenido a partir de dos contextos: un grupo de discusión de personas mayores sobre el uso de las TIC, y una serie de pruebas realizadas para valorar el ajuste a usuario de dos plataformas: un punto de información multimedia interactivo y una plataforma de juegos y comunicación. Las dos plataformas han sido pensadas y diseñadas teniendo en cuenta las

necesidades específicas de de las personas mayores. Durante estas experiencias se ha observado de forma sistemática las secuencias de interacción de estas personas con los diferentes dispositivos, sus opiniones y sus actitudes.

El análisis del material empírico recogido - discurso del grupo y experiencia de uso- ha permitido la definición de un conjunto de requerimientos a tener en cuenta para el diseño de interfaces para personas de edad avanzada.

### 1. Introducción

Estudios actuales sobre la población Europea muestran que la esperanza de vida ha aumentado de 55 años en el 1920 a más de 80 en la actualidad<sup>1</sup>. Se prevé también que la población de personas entre 65 y 80 años aumentará casi un 40% entre el 2010 y el 2030.

Una de las principales dificultades que se presentan en la vida de las personas mayores es la modificación de las capacidades funcionales, que se traduce, principalmente en problemas

---

<sup>1</sup> Datos extraídos del Instituto Nacional de Estadística (INE). Año 2007

cognitivos (p.e. alteración de memoria, dificultad para valorar situaciones y tomar decisiones) y problemas físico-motores que restringen la movilidad, la fuerza y la precisión. Estos cambios suponen no sólo una disminución de algunas capacidades, si no que la dinámica de aprendizaje y manipulación es diferente.

Debido a estas limitaciones funcionales derivadas del proceso natural del envejecimiento, las personas mayores tienen que afrontar situaciones de restricción de su red social, que pueden desembocar en sensación de soledad y de carencia de autonomía, especialmente en el hogar, que es precisamente el lugar donde más tiempo pasan y donde la sensación de soledad se hace más patente [1].

Las TIC pueden ayudar a los mayores a disfrutar de una mejor calidad de vida y mejorar su estado de salud, aumentando los años de vida autónoma, como es el caso de los sistemas de teleasistencia para la atención de situaciones de emergencia [2], o las aplicaciones que contribuyen a contrarrestar los problemas derivados del declive de capacidades funcionales como la memoria, la visión, la audición y la movilidad. Las TIC pueden contribuir a que, previniendo y compensando estas dificultades, las personas mayores estén más activas y autónomas.

La observación de usuarios mayores utilizando aplicaciones TIC y la indagación sobre cuáles son las condiciones que hacen que estos recursos les resulten atractivos y útiles, señala claramente que la denominada brecha digital puede ser salvada con interfaces mejor diseñadas. Para ello es necesario que los desarrolladores incorporen el conocimiento disponible sobre el envejecimiento y sobre el comportamiento de las personas mayores que proporciona la gerontología, la psicología cognitiva y del rendimiento o la psicología social entre otras disciplinas.

Así pues, una plataforma TIC pensada para ajustarse al estilo de afrontamiento y a las necesidades de las personas mayores puede:

- Compensar pérdidas o dificultades puntuales de memoria, proporcionando ayudas en la organización de las tareas cotidianas.
- Paliar la soledad y el aislamiento, potenciando la comunicación con familiares y/o amigos.
- Provocar experiencias de disfrute, distracción, autocapacidad y entretenimiento.
- Familiarizar y captar al usuario en uso de las TIC de forma amigable y divertida.

A la vez las interfaces tienen que adecuarse de forma específica a los problemas relacionados con la edad:

- Manipulación de objetos, debidos a dificultades motrices y de visión.
- Identificación de objetos, causados por un deterioro del sistema visual y cognitivo.
- Comprensión de tareas, debidos a la modificación de los procesos de aprendizaje, retención, memoria y atención.

En general, la interacción de las personas mayores con sistemas TIC tiende a ser más lenta, más insegura, prevenida, y a verse más afectada por la dificultad en la recuperación de errores.

## **2. La intervención de los usuarios finales a lo largo del ciclo de vida**

El modelo de desarrollo del producto de diseño centrado en el usuario tiene como objetivo garantizar aplicaciones usables para el público objetivo involucrando a los usuarios finales durante todas las fases de desarrollo [4]. Para ello [5] se plantean tres principios básicos: 1) centrarse en el usuario desde el principio y a lo largo de todo el proceso de diseño, 2) obtener medidas empíricas del uso de prototipos y de la aplicación, 3) desarrollar un proceso de diseño iterativo en el cual los prototipos se diseñan, testean y rediseñan hasta conseguir un funcionamiento óptimo.

En una primera fase de indagación se realizó un grupo de discusión donde, entre otras, se exploraron las percepciones de utilidad y de

dificultad de uso que mostraban las personas pertenecientes al grupo objetivo.

En la fase de testeo, las pruebas se llevaron a cabo en el 4all-L@b, laboratorio de usabilidad del *Centre Tecnològic de Recerca per a la Dependència i la Vida Autònoma (CETpD)*. Este laboratorio está especializado en el testeo y la evaluación de tecnologías interactivas que atienden necesidades específicas de las personas mayores y de personas con discapacidad.

En la tabla 1 podemos ver las sesiones realizadas con la descripción de los participantes en cada una de las pruebas para facilitar la identificación a lo largo del documento.

ID	Descripción			AEC <sup>2</sup>		QE	GD
	E <sup>3</sup>	M	Exp	F1 <sup>4</sup>	F2		
M01	72	Sí	Sí			<input checked="" type="checkbox"/>	
M02	92	Sí	No	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
M03	81	Sí	No	<input checked="" type="checkbox"/>			
M04	89	No	No	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
M05	73	Sí	Sí		<input checked="" type="checkbox"/>		
M06	69	No	No		<input checked="" type="checkbox"/>		
M07	73	Sí	Sí		<input checked="" type="checkbox"/>		
M08	71	Sí	Sí				<input checked="" type="checkbox"/>
M09	65	Sí	No				<input checked="" type="checkbox"/>
M10	70	Sí	Sí				<input checked="" type="checkbox"/>
M11	65	Sí	Sí				<input checked="" type="checkbox"/>
M12	80	No	No				<input checked="" type="checkbox"/>
M13	86	Sí	No				<input checked="" type="checkbox"/>
M14	79	Sí	No				<input checked="" type="checkbox"/>
TOTAL				3	5	1	7

Tabla 1. Relación usuarios-aplicación

### 3. Grupo de discusión de mayores activos

<sup>2</sup> AEC = Aplicación para el entretenimiento y la comunicación / QE = Quiosco Digital / GD = Grupo de discusión

<sup>3</sup> E = Edad / M = Uso de teléfono móvil / Exp = Experiencia con ordenador

<sup>4</sup> F1/F2 = Primera/segunda fase de evaluación

### 3.1. Descripción de la experiencia: metodología

El propósito de este grupo era realizar una aproximación a las percepciones, el uso, las actitudes, barreras y necesidades percibidas por parte de los mayores acerca de las nuevas tecnologías de comunicación e información.

Dentro de una serie de grupo de discusión del proyecto INREDIS<sup>5</sup> se llevó a cabo un grupo de discusión con el propósito de explorar la experiencia de los mayores con las nuevas tecnologías -teléfono móvil, la teleasistencia, localización y movilidad en el espacio público y privado-.

El grupo estuvo formado por 3 participantes de más de 75 años y 4 de entre 65 y 75, con diferentes niveles del manejo de la tecnología, de los cuales dos eran usuarios del servicio de teleasistencia y tres tenían dificultades en la marcha.

El grupo de discusión se llevó a cabo en las instalaciones del CETpD y se realizó una grabación por voz durante toda la sesión, que fue posteriormente transcrita para su análisis objetivo. Además, se tomó nota durante la experiencia de todos los aspectos subjetivos y expresiones de los participantes que pudieran proporcionar información relevante para el posterior análisis.

### 3.2. Resultados

Como conclusiones generales del grupo, se detectó que la percepción, actitudes y el modo de uso de las TIC variaban en función de la generación a la que perteneciera la persona y la experiencia previa en el manejo de tecnología. La generación más joven se mostraba más favorable al uso de nuevas tecnologías, al igual que las personas que las habían usado anteriormente en sus trabajos.

<sup>5</sup> Interfaces de Relación entre el Entorno y las personas con Discapacidad. CENIT, MTAS, 2007-2011

Además se detectó que el aspecto y estética de los diferentes sistemas influye en el modo de uso y la satisfacción de la persona, por lo que un diseño pensado especialmente para este colectivo puede generar una mayor predisposición para tenerlo y usarlo bien.

Esta experiencia ha constituido una excelente base de conocimiento para el planteamiento del resto de experiencias, ya que nos ha acercado de primera mano a las necesidades e inquietudes de las personas mayores en el campo de las TIC

#### **4. Punto de información multimedia e interactivo**

##### **4.1. Justificación del entorno**

Cada vez es más frecuente la ubicación de dispositivos TIC en el entorno público urbano, este dificulta la limitación del perfil de usuario objetivo de estas aplicaciones, razón por la cual debe facilitarse un sistema suficientemente flexible para adaptarse a las características de cada uno de los posibles usuarios. Este entorno implica tener en cuenta aspectos de privacidad de la información personal además de aspectos de accesibilidad física tanto del dispositivo como del entorno final de uso.

En este apartado se describe la valoración del dispositivo *Interactive Community Display* (ICD), punto de información multimedia e interactivo el cual ofrece información personalizada a través de una pantalla táctil de 42 pulgadas. El dispositivo ofrece tres modalidades de interacción, la voz, el lenguaje de signos en español (LSE) y la modalidad táctil. La plataforma se ha desarrollado para dar respuesta a las necesidades de colectivos especiales a través de las modalidades de interacción ofrecidas por el sistema, tiene como objetivo adaptarse a las necesidades y características de personas con dificultades de visión, de audición y personas mayores. Tiene previsto la implementación de un sistema de localización para personas perdidas que puede ser

de gran utilidad para gente mayor que pueda sentirse desorientada en momentos puntuales.

##### **4.2. Descripción de la experiencia: metodología**

La experiencia se centra en la participación de la usuaria M01, que se considera usuaria principiante en relación al uso de las TIC.

Las pruebas se realizaron en el laboratorio 4all-L@b, para garantizar el correcto funcionamiento de la plataforma, la cual en su fase de desarrollo presenta restricciones de funcionamiento en determinadas condiciones ambientales de iluminación y ruido.

La metodología de validación utilizada fue una adaptación del referencial *People Lead Innovation* (i2BC, 20078) [7], metodología innovadora que pretende garantizar la efectividad tecnológica y social de los dispositivos para su posterior certificación. El referencial tiene un carácter integral e incluye dimensiones tecnológicas, de usabilidad y accesibilidad, y de impacto social como la participación de los usuarios y la sostenibilidad medioambiental de las soluciones evaluadas. Se valoran las siguientes dimensiones durante todo el ciclo de vida de un producto: enfoque emocional, ergonomía, innovación ciudadana, sostenibilidad y gestión de la seguridad.

En varias de estas dimensiones se requiere la participación de los usuarios finales para garantizar la efectividad social y tecnológica de la solución planteada, para ello, se contempla la realización de pruebas con usuarios en las diferentes fases de desarrollo del producto. Los resultados se centran en las conclusiones extraídas de la observación de la interacción durante la experiencia de los usuarios, que son objeto de este artículo, y no en las dimensiones que tienen en cuenta aspectos de sostenibilidad del ciclo de vida del producto.

Para evaluar la plataforma se tuvieron en cuenta las características que pudieran influir en mayor grado en la interacción con el dispositivo.

Se valoró la navegación, el control y los teclados, la pantalla (tanto iluminación como contraste), la familiaridad de la interacción, accesibilidad, etc. Se tuvo en cuenta la implementación de la solución en el entorno real de uso, considerando aquellos aspectos necesarios para poder implementarla garantizando su funcionamiento en relación a las características del entorno como el ruido, iluminación o flujo de gente.

Durante las pruebas se registraron también una serie de datos que se consideran indicadores de eficacia (cantidad de objetivos conseguidos de las tareas realizadas) y eficiencia (tiempo necesario para conseguir los objetivos) con el objetivo de relacionarlos con los datos cualitativos de satisfacción, resultado de la observación (impresiones subjetivas que el usuario ha tenido de la aplicación y de la ejecución durante el proceso de interacción con la misma).

Para valorar la aplicación se definió un cuestionario a partir de las diferentes familias de la metodología PLI, concretamente se tuvieron en cuenta las siguientes dimensiones: los *aspectos afectivos*, para valorar la interacción, comodidad y frustración percibida por el usuario durante el uso con la aplicación. La *ergonomía funcional* con la finalidad de valorar los aspectos físicos del producto. La *ergonomía cognitiva* para obtener información sobre aquellos procesos mentales como la percepción, la memoria y el razonamiento en la medida que estos afectan a la interacción con la aplicación, concretamente se tuvo en cuenta la navegación, la estructura de la información y el tiempo de respuesta. La *familiaridad* para valorar si la interacción resulta un proceso natural además de familiar y el posible proceso de aprendizaje. La *accesibilidad* evaluando el grado en que las diferentes modalidades de interacción se adaptan a las características personales de los usuarios objetivos y si pueden percibir la información sin problemas. Por último, se tuvo en cuenta la *percepción del usuario* sobre posibles mejoras a realizar a la plataforma, teniendo en cuenta el entorno de uso final.

Para observar la interacción con el dispositivo se propusieron 3 actividades representativas con dos modalidades de interacción potenciales para el perfil de usuario:

Actividades con la modalidad táctil:

- Encontrar información de cómo llegar a un concierto de AC/DC.

Actividades con la modalidad de voz:

- Encontrar información de cómo llegar al templo de la Sagrada Familia.
- Encontrar información de cómo llegar al templo de la Sagrada Familia utilizando una ruta más corta que en la tarea anterior.

#### 4.3. Resultados

En este apartado se describen los resultados obtenidos durante la prueba, enfatizando los datos cualitativos resultado de la observación de la interacción utilizando metodología específica para la observación en entorno de laboratorio. Se clasifican según la modalidad de interacción.

En primer lugar se describen los resultados de la modalidad de interacción táctil identificando las dificultades que encontró la usuaria durante el desarrollo de las tareas. Estas se relacionan tanto en aspectos de diseño de la interfaz como de la ergonomía del producto: 1) Búsqueda y localización, 2) Identificación de los botones, 3) Identificación enlaces activos, 4) 1 o 2 clics.

A continuación se muestran los resultados obtenidos con el cuestionario realizado después de las tareas con la modalidad de interacción táctil. La usuaria considera que la interacción es muy agradable, cómoda y afirma no haberse sentido frustrada. Cree que no tiene un funcionamiento complejo, encuentra la navegación fácil y esta no le resulta pesada. No considera el tiempo de respuesta excesivo y considera que la interfaz es suficientemente intuitiva. Finalmente afirma haber podido identificar en todo momento el estado del sistema (pensando, esperando, etc.). Considera que la interacción es familiar y natural, y el uso del sistema resulta un proceso de aprendizaje

rápido. En términos de accesibilidad está de acuerdo que pudo interactuar con el dispositivo sin dificultad. Finalmente después de utilizar la modalidad de interacción táctil considera que no cambiaría nada para mejorar la aplicación y declara que en general “Es claro y se entiende”.

A continuación se muestran los resultados de la interacción mediante la voz con el dispositivo identificando las dificultades de uso detectadas por la facilitadora durante la realización de las tareas: 1) Identificación, 2) Comprensión de la voz, 3) Robustez del sistema.

Los resultados del cuestionario realizado después de las tareas con la modalidad de interacción por voz muestran que la usuaria considera la interacción como cómoda y agradable pero asegura haberse sentido frustrada durante su uso, valoración que se ve respaldada con los comentarios realizados durante el desarrollo de las tareas: “lo tengo que decir más alto” (para que el sistema comprenda la acción a realizar; “no se entiende demasiado” (en relación con la voz del avatar). Afirma que tiene un funcionamiento poco complejo, la navegación es fácil y no resulta pesada, aunque el tiempo de respuesta es excesivo. Valora la interfaz como suficientemente intuitiva y destaca que no pudo identificar en todo momento el estado del sistema. Afirma que la interacción resulta natural y familiar además de que presenta un proceso de aprendizaje rápido. En relación con la accesibilidad cree que la modalidad de interacción es adecuada y está adaptada a sus características personales y utiliza los canales de información adecuados para poder interactuar sin dificultad con el dispositivo. Finalmente destacar como conclusiones de la propia participante que la voz no se entiende demasiado y que esta debería ser más sencilla y más clara, éstas se obtienen a modo de comentarios espontáneos durante la prueba.

Finalmente se recogen aquellas cuestiones que hacen referencia a aspectos que no dependen de la modalidad de interacción utilizada durante la realización de las tareas. La usuaria considera que

la distribución de la información en la pantalla es adecuada y que la estructura le ha ayudado a resolver las tareas. Finalmente afirma que utilizaría el dispositivo alguna vez en la calle si lo necesitara ya que cree que puede proporcionarle información muy útil.

## **5. Aplicación para el entretenimiento y la comunicación**

### **5.1. Justificación del entorno**

La diversión, el entretenimiento y las relaciones sociales son aspectos de vital importancia en cualquier etapa de la vida de una persona. Partiendo de la base que unas relaciones sociales eficaces y positivas mejoran el bienestar general, previenen estados de soledad, y aumentan la autoestima, el autocontrol y la calidad de vida [3], resulta pertinente el diseño de una solución TIC que ofrezca a las personas mayores un entorno social y de actividades alternativo al convencional. Este sistema desarrollado en el contexto del proyecto AGEDA<sup>6</sup>, proporciona una plataforma accesible y atractiva, tanto para reforzar las competencias cognitivas de los mayores como para abrirles un nuevo canal hacia el mundo exterior que les proporcione comunicación social y acceso a la información. Concretamente el sistema consta de tres aplicaciones: Juegos, Video-llamada (ver figura 1) y Agenda. Con estas tres soluciones se pretende incidir en el trabajo de las capacidades cognitivas, reforzar la red social y de comunicación y paliar problemas de memoria y orientación respectivamente.

---

<sup>6</sup> Atención y Gestión de la dependencia. Plan Avanza, MTAS, 2008-2010



Figura 1. Interfaz de la Video-llamada

## 5.2. Descripción de la experiencia: metodología

La experiencia se basa en la realización de dos pruebas de usuario con las aplicaciones piloto en diferentes grados de funcionalidad.

La primera fase de evaluación se planificó sobre el apartado de juegos, concretamente con un juego de parejas y participaron los usuarios M02, M03 y M04. La finalidad principal era observar la interacción, explorar las dificultades de uso que impidieran o dificultasen al usuario realizar las funciones básicas de la aplicación de forma eficaz, eficiente y satisfactoria, con el objetivo de poder extrapolar los resultados para mejorar el diseño del resto de aplicaciones y reconocer diferentes factores de motivación para ser aplicados en un futuro y determinar los principales aspectos afectivos desde el punto de vista del usuario.

Se diseñó un cuestionario para evaluar diferentes conceptos de la interacción entre las personas y los ordenadores. Concretamente para valorar la interfaz y la experiencia de los usuarios [6], se tuvo en cuenta la Agradabilidad (*Liking*), Impacto de uso (*Want to use again – Engagement*), Diversión (*Fun*) y Control, estos se complementaron con aspectos más comúnmente implementados en la ingeniería de la usabilidad como la accesibilidad y la familiaridad. Las pruebas se realizaron en el entorno habitual de los participantes (menos intimidante que un laboratorio convencional) y se habilitó la sala como laboratorio de usabilidad para recoger los

datos necesarios para el posterior análisis. Las tareas propuestas consistían en jugar al juego en diferentes grados de dificultad y versiones, y crear un juego personalizado con fotos.

La segunda fase de evaluación se planificó con las tres aplicaciones descritas anteriormente y en ella participaron los usuarios M02, M04, M05, M06 y M07.

Uno de los principales objetivos de esta segunda fase era ver la flexibilidad de la aplicación para adaptarse a diferentes usuarios, además de testear las mejoras propuestas en la primera fase y comprobar si aparecía un factor de aprendizaje con la aplicación.

La metodología utilizada para la valoración del sistema fue la misma que en la primera fase, aunque en este caso se incorporó la autoevaluación emocional, pidiendo al sujeto que reflexionara sobre su estado de ánimo durante el uso de las diferentes aplicaciones. Además, se observaron un grupo de dimensiones emocionales que nos permitieron conocer las emociones experimentadas por los usuarios durante el uso de las diferentes aplicaciones y relacionarlas con las dificultades de uso objetivas.

El entorno utilizado para estas segundas pruebas fue el laboratorio de usabilidad del CETpD que nos permitió un registro global y exhaustivo de la situación evaluada. Con tal de que el usuario no se encontrara incómodo en un ambiente desconocido para él, se ambientó la sala de pruebas y se le situó en un lugar cómodo para disminuir la reactividad a la situación. Además, en todo momento el usuario estuvo acompañado de un facilitador que resolvía sus dudas y le proporcionaba confianza.

Las tareas propuestas se centraron en la aplicación de la video-llamada, aunque se volvió a probar la aplicación de juegos y también una versión de la agenda para probar su diseño. A parte de realizar una evaluación de usabilidad convencional, se pretendía valorar el estado emocional del usuario durante el uso de la aplicación, su grado de disfrute y también las

situaciones y tareas que provocaban mayor tensión o inseguridad.

5.3. Resultados

En la primera fase, se probó exclusivamente el juego en sus distintas modalidades. Respecto a las principales dificultades encontradas, se encuentran tareas como escribir su nombre utilizando un teclado digital presentado en la pantalla táctil, subir una fotografía, identificar, localizar e interpretar los botones activos “Tan pequeña no la veo” (M02), o comprender y recordar instrucciones en formato escrito, “No me acuerdo de lo que he leído” (M03).

En relación con los aspectos afectivos cabe destacar el alto nivel de participación y implicación hacia la tarea y el entusiasmo mostrado por todos los participantes durante el desarrollo de la prueba, “¡Es muy divertido, tú!” (M04), “Está bien, está bien, para ser la primera vez está bien” (M02), y la perseverancia.

En la segunda fase se probó el juego, la video-llamada y la agenda. Entre las principales dificultades observadas, se sitúan la localización de los botones y/o elementos activos de la interfaz y la identificación, que podemos ver en los siguientes comentarios realizados por los participantes durante las pruebas: “La *i* puede ser de un nombre o algo” (M08), “Un libro... o una agenda” (M06). Además, se observan dificultades en el recuerdo de la información en acciones repetitivas y problemas en la comprensión de las instrucciones, “Se marcan las letras y salen aquí ¿no?” (M08). Estas dificultades se relacionaron con los heurísticos emocionales de manera que se observó relación entre las dificultades de uso objetivas y las emociones experimentadas:

Dificultades de uso	
Localización del botón	
Comentarios	Indicadores emocionales
“De entrada no lo sé”	Aprieta los labios: como pensando, durante el tiempo que no encuentra como realizar la tarea.
“Ves esto no lo sabía, ahora ya lo sé”	Se reclina hacia atrás: después de averiguar cómo se realiza la tarea, como relajándose.

Tabla 2. Relación de los indicadores emocionales con las dificultades de uso del M05

En cuanto a las variables emocionales, la plataforma proporciona emociones positivas descritas por los usuarios como alegría, curiosidad y disfrute, siendo la video-llamada la aplicación que provoca mejores sensaciones, hecho que puede relacionarse con el menor número de errores registrados en esta aplicación “¡Si que está! De momento voy haciéndolo bien, creo yo” (M08). Por otro lado, durante esta segunda fase, aparecen en algunas ocasiones sentimientos de inseguridad frente a las aplicaciones, por el miedo a equivocarse o la necesidad continua de aprobación por parte del facilitador: “El sí para seguir, me parece. ¿Con el sí?” (M08), “¿Este...? ¿Este de ahí arriba?” (M04), “¿Tocando?” (M06).

Los usuarios ya familiarizados con la aplicación que participaron en la primera fase no mostraron un alto factor de aprendizaje, recordando sólo vagamente la aplicación del juego, no siendo suficiente ese recuerdo para ver su tarea facilitada respecto a los demás usuarios

En las dos fases, los resultados nos muestran que la interacción táctil es adecuada para este perfil de usuario, mostrándose como una interacción natural y evitando las dificultades de uso de los dispositivos de entrada –teclado y ratón- convencionales.



## 6. Discusión y conclusiones

El análisis de las experiencias de usuario realizadas, junto con la literatura existente, ha permitido la definición de un conjunto de requerimientos de diseño del perfil de usuario objetivo y del comportamiento de este colectivo frente a dispositivos TIC. A continuación se exponen las conclusiones extraídas.

Las personas mayores se enfrentan a las nuevas tecnologías de formas muy diversas, que dependerán de su experiencia previa, su capacidad de adaptación y sus rasgos de personalidad. A partir de estas experiencias hemos constatado que existen diferentes estilos de afrontamiento hacia las TIC: impulsividad, respeto, miedo, curiosidad, inseguridad, son algunas de las más frecuentes en esta población. El diseño de la aplicación y en concreto de su interfaz, debe tener en cuenta esta especificidad de los mayores y reforzar aquellos aspectos del diseño que les resulten más atractivos y fáciles de interpretar y aprender. El diseño debe favorecer estados emocionales adecuados y proporcionar facilitadores para un afrontamiento eficiente, como la sensación de control, la comprensión del estado del sistema, la posibilidad de recuperación ante errores, información sobre los éxitos, minimización del efecto de los errores.

Por otra parte, las personas mayores que no han interactuado nunca con las TIC suelen sentirse más desconcertadas e inseguras delante de estos sistemas. Estos usuarios menos experimentados son los que aplican más recursos cognitivos –y por tanto la actividad resulta de más carga mental– para la realización de la actividad. Por ejemplo, antes de seleccionar una acción, hacen un barrido muy prolijo de la información para posteriormente seleccionar la información relevante.

Desde el punto de vista afectivo, en general, las personas mayores pueden presentar una alta inseguridad frente a estas tecnologías, y tener a menudo la sensación de no estar haciendo las cosas bien, se muestran preocupados por las consecuencias de eventuales errores, hecho que

les lleva en muchos casos a preguntar al facilitador para confirmar todas sus acciones antes de realizarlas. Estas percepciones conllevan estados afectivos negativos como miedo al fracaso, frustración, e incluso abatimiento y sentimientos de desvalorización y vergüenza. No obstante, los usuarios mayores suelen tener una actitud muy positiva cuando el diseño es accesible y les permite conseguir sus objetivos y realizar con éxito las tareas. Diríamos que la actividad aparece sobrecargada emocionalmente y que se sienten expuestos a valoración.

Por todo ello, pensamos que la interacción debe ser adaptable al nivel de cada usuario, permitiendo su evolución de forma escalable, pudiendo proporcionar situaciones de éxito, evitando la frustración y propiciando sentimientos de autoconfianza que ayuden a mantener la motivación y favorezcan el aprendizaje.

Así pues, si bien una interfaz bien diseñada y atractiva beneficia la experiencia de uso en cualquier caso, en los usuarios mayores resulta un aspecto crítico y pasa de ser un valor añadido, a constituir un requisito de accesibilidad.

De todo ello extraemos recomendaciones concretas que puedan ser tenidas en cuenta por los desarrolladores de interfaces gráficas para ser usadas por mayores que agruparemos en dos dimensiones: ergonomía y navegación:

Aspectos relacionados con la ergonomía o ajuste a las capacidades y preferencias sensoriales, motoras y atencionales de los dispositivos de la interfaz:

- Iconos grandes, simples y representativos, suficientemente separados que definan la finalidad de forma clara.
- Permitir variar la medida del texto (sin necesidad de utilizar una ayuda técnica) sin pérdida de contenido o funcionamiento.
- Utilizar tipología sans serif medida 12-24pt, espaciado doble y con fondo de página claro para un buen contraste.
- Enlaces activos claramente identificables.
- Contraste entre los elementos de la interfaz.

- Evitar colores llamativos y animaciones no relevantes para el uso.
  - Proporcionar al usuario tiempo suficiente para leer y utilizar el contenido.
  - Proporcionar feedback visual y auditivo en la pulsación de teclas y otros dispositivos de accionamiento.
  - Avisos con señales luminosas.
  - Evitar la posibilidad de activar controles involuntariamente.
  - Ofrecer alternativas a la información visual.
  - El volumen ha de ser ajustable y suficientemente alto para hipoacusias leves.
- Navegación: ajuste a las capacidades cognitivas y modelos mentales.
- Evitar el uso de ventanas emergentes que los desconcentren.
  - Utilizar el atributo de cambio de estado del ratón cuando se pase por encima de enlaces para que puedan diferenciar los activos de los que no lo son (*clickabilidad*).
  - Evitar presentar la información de manera que superen una página ya que ni suelen anticipar que esto pueda pasar, ni están familiarizados con el uso de barras de *scroll*.
  - Ofrecer explicaciones sobre el uso y funcionamiento que sean suficientemente clara y comprensible.
  - Organizar el contenido y los menús del dispositivo de forma simple y lógica según la forma de pensar del usuario.
  - Ofrecer *tracks* de ruta si el dispositivo se estructura en diferentes niveles que permiten volver al menú inicial y a menús previos.
  - No utilizar menús desplegables que pueden quedar ocultos ya que no suelen imaginar que puedan aparecer.
  - Lenguaje claro, familiar y positivo que evite el argot informático y anglicismos.
  - Adecuar la carga mental ofreciendo la información de forma secuencial, evitando la necesidad de recordar secuencias complejas y ofreciendo una navegación natural e intuitiva y sin distractores.

## Referencias

- [1] Berbegal, N., Català, A., Díaz, M. Comunidades virtuales como sistema de soporte emocional y de monitorización anímica para gente mayor en el entorno doméstico. *X Congreso Internacional de Interacción Persona-Ordenador*, Barcelona 7-9 septiembre 2009.
- [2] Comisión de las Comunidades Europeas. Envejecer mejor en la sociedad de la información: una iniciativa i2010 Plan de acción sobre Tecnologías de la Información y la Comunicación y envejecimiento SEC(2007)811, núm. 332. [[www.oei.es/noticias/spip.php?article520](http://www.oei.es/noticias/spip.php?article520), acceso marzo 2010].
- [3] Díaz, M., Català, A., Berbegal, N. El potencial de las redes sociales online para la gente mayor: definición de requerimientos y características. *X Congreso Internacional de Interacción Persona-Ordenador*, Barcelona 7-9 septiembre 2009.
- [4] Fisk, A.D., Roger, W.A., Charness, N., Czaja, S.J., Sharit, J. Designing for older adults. Ed. CRC Press (2009).
- [5] Gould, J.D., Lewis, C. Designing for Usability: Key Principles and What Designers Think, *Communications of the ACM*, 28(3), 300-311 (1985).
- [6] Hornbaek, K. Current Practice in Measuring Usability: Challenges to Usability Studies And Research, <http://www.sciencedirect.com/science/journal/10715819>, 64(2), 79-102, (2006).
- [7] I2BC. Referencial de certificación de soluciones diseñadas bajo principios de efectividad tecnológica, 2009.
- [8] Rodríguez, M.D., Gonzalez, V.M., Favela, J., Santana, P.C. Home-based communication system for older adults and their remote family, *Computers in Human Behavior*, 25(3), 609-618 (2009).